



PEMBUATAN TAWAS DARI LIMBAH KALENG MINUMAN BEKAS

Rati Halimatussakdiyah, Jalaluddin*, Agam Muarif

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh
Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355
Korespondensi: HP: 081360347108, e-mail: jalaluddin@unimal.ac.id

Abstrak

Semua kaleng minuman rata-rata terbuat dari aluminium sehingga sangat memungkinkan untuk dimanfaatkan dalam pembuatan tawas. Tawas atau alum adalah suatu senyawa aluminium sulfat dengan rumus kimia $[Al_2(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kualitas kadar tawas sintesis yang dihasilkan dari limbah kaleng minuman dan menentukan pengaruh rasio aluminium (Al), kalium hidroksida (KOH) dalam pembuatan tawas. Pada penelitian ini digunakan konsentrasi KOH 10 %, 20%, 30% 40%, 50% dan H_2SO_4 8M dengan berat sampel 5 gram. Dari penelitian ini diperoleh yield tawas yang paling besar (maksimum) diperoleh pada konsentrasi KOH 30% dengan konsentrasi H_2SO_4 8M. Yield tawas yang diperoleh oleh tawas dari kaleng lasegar yaitu 88,45%, sedangkan tawas yang dihasilkan dari kaleng redbull yaitu 75,48%. Yield tawas dari kaleng lasegar lebih baik daripada kaleng redbull dikarenakan jumlah yield mendekati 100%. Tawas yang berasal dari kaleng lasegar lebih baik dibandingkan tawas yang berasal dari kaleng redbull dengan kadar aluminium 4,64%. Tawas yang diperoleh berbentuk kristal berwarna putih.

Kata kunci: Aluminium, Kaleng, Tawas dan Yield.

1. Pendahuluan

Sampah merupakan bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktifitas manusia maupun alam yang belum memiliki nilai ekonomis. Meningkatnya jumlah dan aktivitas penduduk di wilayah perkotaan menghasilkan volume sampah yang semakin meningkat. Menurut Marliani (2014), sampah anorganik ialah sampah yang dihasilkan dari bahan-bahan non-hayati baik berupa produk sintetik maupun hasil proses teknologi pengolahan bahan tambang atau sumber daya alam dan tidak dapat diuraikan oleh alam (botol plastik, tas plastik, dan kaleng).

Pemanfaatan sampah kaleng bekas minuman ringan (*soft drink*) yang berbahan dasar aluminium, dapat diambil kembali kandungan aluminiumnya untuk dijadikan aluminium sulfat (koagulan). Kaleng – kaleng bekas tersebut dapat dimanfaatkan dengan mengekstrak kandungan aluminiumnya menjadi tawas yang kemudian digunakan sebagai penjernih air (Irfan dan Ramdhani, 2014).

Kaleng minuman dari komposisinya mengandung kadar aluminium yang berbeda-beda yaitu sekitar 1.60 % sampai 15.80% dalam 1 gram kaleng (Manurung dkk, 2010). Tawas atau alum adalah suatu senyawa aluminium sulfat dengan rumus kimia $[Al_2(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$. Pembuatan tawas bisa dilakukan dengan melarutkan material yang mengandung Al_2O_3 dalam larutan asam sulfat.

Menurut Irfan Purnawan (2014) ada beberapa faktor yang mempengaruhi pembentukan tawas diantaranya konsentrasi basa dari pelarut kalium hidroksida (KOH), proses pendinginan, konsentrasi asam dari pereaksi asam sulfat (H_2SO_4) dan pengeringan. Konsentrasi basa akan mempengaruhi jumlah aluminium yang diambil dari bahan baku. Sedangkan proses pendinginan akan mempengaruhi bentuk kristal yang akan terbentuk. Konsentrasi asam yang akan mempengaruhi banyaknya aluminium akan terendap. Proses pengeringan akan mempengaruhi tingkat kekeringan dari tawas. Tawas sering digunakan sebagai penjernih air. Air di alam ini tidak bertambah dan berkurang tetapi ketaatan terhadap air (*unfortunity*) oleh manusia menyebabkan air terkontaminan. Sehingga sumber air bersih menjadi kotor, oleh sebab itu dibutuhkan cara pengolahan air menjadi bahan baku air minum. Salah satunya dengan menggunakan tawas.

Pada penelitian Manuntunn Manurung dan Irma Fitria Ayuningtyas menunjukkan bahwa dengan penambahan tawas hasil penelitian sebesar 0,5 gram ke dalam air sungai, mampu menurunkan kekeruhan hingga 50% dan jika dengan penambahan tawas hasil penelitian sebesar 1 gram, kekeruhan turun sebesar 63%. Hasil hampir sama diperoleh dengan menggunakan tawas yang dari pasaran. Pada penambahan 0,5 gram tawas mampu menurunkan kekeruhan hingga 60% dan penambahan dua kali menjadi 72%. Hal ini menunjukkan bahwa

tawas hasil penelitian mempunyai kinerja yang hampir sama sebagai koagulan untuk penjernih air (Manurung dkk, 2010)

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Irfan (2014) bahwa dari 1 g kaleng minuman bekas dengan kadar aluminium 83,96% menghasilkan tawas sebanyak 14,8990 g dengan konsentrasi KOH 30% pemanasan 70°C selama 30 menit dan konsentrasi H₂SO₄ 8 M serta pengeringan 500C. Sehingga tawas yang dihasilkan adalah 14,8990 gram tawas/1 gram kaleng aluminium bekas, 14,8990 gram tawas /0,8396 gram kaleng, 17,7454 gram tawas/1 gram aluminium. (Irfan, 2014). Berdasarkan uraian diatas, penulis ingin melakukan studi mengenai pembuatan tawas dari limbah kaleng.

2. Bahan dan Metode

Bahan dan peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain adalah kaleng bekas, larutan KOH, larutan H₂SO₄ 8 M dan air kolam. Adapun tahapan untuk pembuatan tawas dari limbah kaleng minuman bekas sebagai berikut:

Tahap I : Preparasi, pada tahap ini dilakukan pengamplasan untuk menghilangkan zat warna pada luar kaleng kemudian kaleng dipotong kecil agar memudahkan pada proses pelarutan dengan KOH dan ditimbang sebanyak 5 g

Tahap II : Pelarutan, tahap ini bertujuan untuk melarutkan aluminium yang terdapat dalam limbah kaleng bekas, limbah kaleng bekas yang telah dipotong dan ditimbang ± 5 gram kemudian dilarutkan dengan KOH sebanyak 50 mL dengan berbagai variasi konsentrasi (10%,20%,30%,40% dan 50%). Hasil dari pelarutan didiamkan hingga mencapai suhu ruang kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring untuk mendapatkan filtratnya.

Tahap III : Pengendapan Aluminium, filtrat hasil penyaringan ditambahkan H₂SO₄ kemudian akan diperoleh kristal kristal (tawas).

Tahap IV : Pengeringan, kristal yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 70 °C selama 60 menit.

Tahap – tahap tersebut diulang kembali untuk jenis kaleng yang berbeda, setelah melakukan tahapan tersebut maka untuk selanjutnya kristal tawas ditimbang dan

akan dilakukan pengujian. Adapun yang diuji dalam penelitian ini adalah % yield tawas, penetapan bagian yang tidak larut dalam air, analisa kadar aluminium dalam tawas dan pengaplikasian pada proses penjernihan air kolam.

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Hubungan Antara Konsentrasi KOH dengan Jenis Kaleng Lasegar dan Kaleng Redbull

3.1.1 Kadar Aluminium dalam Kaleng Bekas

Hasil pengukuran kadar aluminium (Al) dalam limbah kaleng yang dilakukan maka didapatkan hasil pengukuran sebagai berikut:

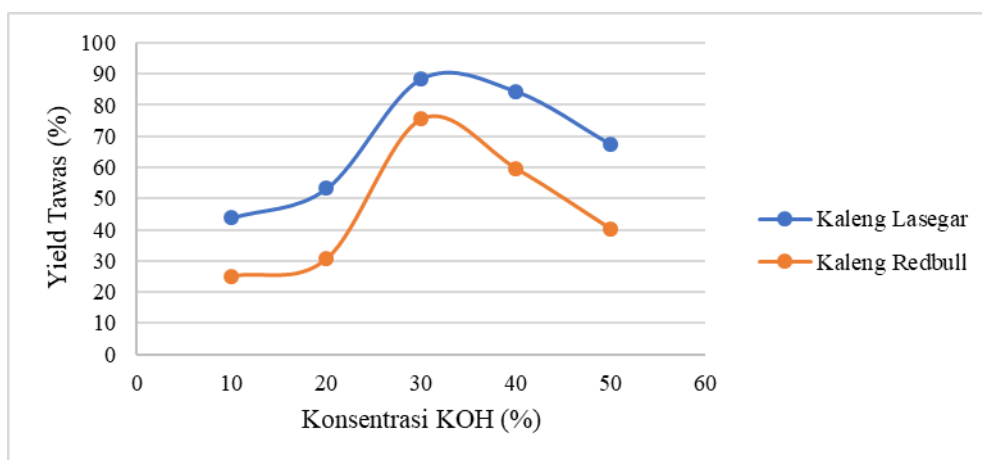
Tabel 3.1 Kandungan Logam yang Terdapat dalam Limbah Kaleng Bekas

Komponen	%
Al	83.96
Cu	0.09
Fe	0.08
K	1.16
Mn	0.57
Na	0.91
Sn	0
Lain-lain	13.23
Total	100

Kandungan aluminium tersebut digunakan dalam perhitungan rendemen teoritis untuk mendapatkan hasil % rendemen yang dihasilkan (Irfan,2014).

3.1.2 % Yield Tawas

Adapun hubungan konsentrasi KOH terhadap % yield tawas dengan pada konsentrasi H_2SO_4 8 M dapat dilihat pada grafik sebagai berikut:



Gambar 3.1 Grafik Hubungan Konsentrasi KOH Terhadap % Yield Tawas pada Konsentrasi H_2SO_4 8 M

Berdasarkan dari hasil penelitian pada Tabel 4.1 dan 4.2 bahwa grafik yang diperoleh semakin lama semakin naik tetapi pada konsentrasi 30% grafik kembali menurun. Hal ini dikarenakan dengan konsentrasi H_2SO_4 yang ada sudah tidak mampu untuk membentuk tawas karena aluminium yang terlarut lebih banyak pada konsentrasi KOH yang lebih besar. Pada kaleng merek lasegar % yield paling tinggi didapat pada konsentrasi KOH 30% yaitu 88,42%, sedangkan pada kaleng merek red bull % yield paling tinggi didapat pada konsentrasi 30% yaitu 75,48%. % yield paling rendah yang didapat pada kaleng merek lasegar di konsentrasi 10% begitu pula pada kaleng merek red bull.

Memang pada dasarnya semakin tinggi kadar KOH maka akan semakin cepat melarutkan kaleng bekas dan dapat mengikat lebih banyak aluminium pada kaleng tapi hal tersebut harus diiringi dengan semakin besarnya pula kadar H_2SO_4 untuk mempermudah dan mempercepat proses pembentukan tawas. Jika dibandingkan dari kedua merek kaleng yang digunakan, kaleng merek lasegar lebih baik dalam menghasilkan yield tawas dikarenakan jumlah yield mendekati 100%.

3.1.3 Analisa Kadar Aluminium Dalam Tawas

Kadar Aluminium minimal dalam tawas menurut SNI- 06-0032-2004 sebesar 17%. Oleh karena itu dilakukan pengujian kadar aluminium. Berdasarkan

hasil pengujian dengan menggunakan alat *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) (λ spesifik 309,3 nm untuk Aluminium), ternyata diperoleh kadar aluminium dalam tawas yang berasal dari kaleng lasegar yaitu sebesar 4,64% dan tawas yang berasal dari kaleng redbull sebesar 4,49%.

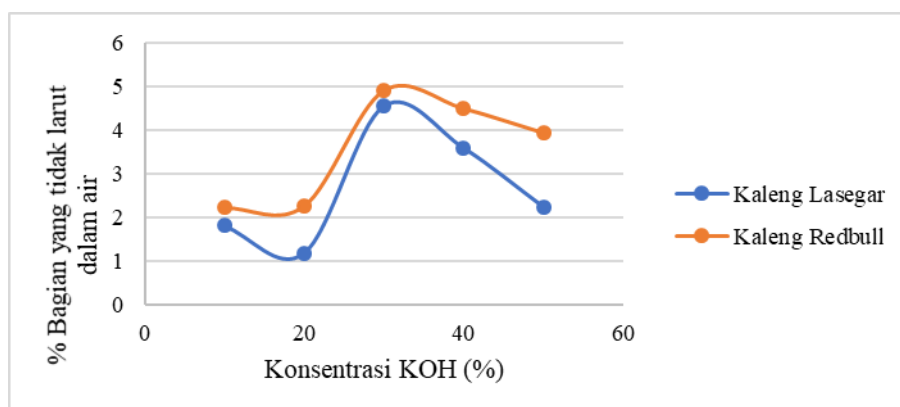
Kadar Aluminium dalam tawas yang berasal dari kaleng lasegar lebih baik jika dibandingkan dengan kadar aluminium dalam tawas dari kaleng redbull, akan tetapi kadar aluminium dalam tawas yang berasal dari kaleng bekas lebih baik daripada kadar aluminium dalam tawas yang diproduksi secara komersial yang hanya 0,37% (Sitompul,2017).

3.2. Hubungan Jenis Kaleng dan Konsentrasi KOH dengan Kualitas Tawas

Aluminium sulfat atau tawas memiliki rumus kimia $[Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O]$, tawas merupakan salah satu jenis koagulan yang sering digunakan dalam proses penjernihan air. Pada penelitian ini tawas yang diperoleh dari kaleng merek lasegar memiliki ciri fisiknya berupa butiran kristal oktahedral atau kubus yang berwarna putih dan tembus jika diberi cahaya dan hampir tidak berbau, tawas yang dihasilkan juga dapat larut dengan baik di dalam air (gugus hidroksil). Tawas yang diperoleh dari kaleng merek redbull memiliki ciri fisiknya berupa bubuk yang berwarna putih dan hampir tidak berbau, tawas yang dihasilkan juga dapat larut dengan baik di dalam air.

3.2.1 Persen (%) Bagian yang Tidak Larut Dalam Air

Adapun hubungan konsentrasi KOH terhadap % yield tawas dengan pada konsentrasi H_2SO_4 8 M dapat dilihat pada grafik sebagai berikut:



Gambar 3.2 Grafik Hubungan Konsentrasi KOH Terhadap % Bagian yang Tidak Larut Dalam Air pada Konsentrasi H₂SO₄ 8 M

Berdasarkan dari hasil penelitian pada Tabel 4.1 dan 4.2 bahwa grafik yang diperoleh fluktuatif dan sebagian besar memiliki bagian yang tidak larut cukup besar (<1%). Hal ini dapat disebabkan karena adanya pengotor yang terikut dalam proses pembuatan tawas seperti sisa kertas saring, bagian yang gosong dan permukaan tawas yang tidak homogen. Bagian yang tidak larut dalam air adalah bagian dari tawas yang tidak terlarutkan dalam air yang telah di panaskan. Bagian yang tidak larut dalam air akan mempengaruhi kemurnian tawas. (Purnawan, 2014)

Pada tawas yang berasal dari kaleng merek lasegar % bagian tidak terlarut dalam air paling tinggi didapat pada konsentrasi KOH 30% yaitu 4,55%, sedangkan tawas yang berasal dari kaleng merek red bull % bagian tidak terlarut dalam air paling tinggi didapat pada konsentrasi 30% yaitu 4,91%.

3.3 Pengaplikasian Tawas pada Proses Penjernihan Air Kolam

Bedasarkan dari hasil penelitian pada Tabel 4.3 dan 4.4 tawas yang dihasilkan pada kondisi terbaik dilakukan pengujian sederhana untuk menjernihkan air. Dengan dosis tawas 0,5 gram dalam air kolam, diperoleh hasil sampel air yang sebelumnya keruh setelah ditambahkan tawas dan dilakukan pengadukan terbentuk flok – flok secara perlahan kemudian dibiarkan mengendap selama 3 jam . Hal ini menunjukkan bahwa tawas yang dihasilkan mempunyai kemampuan untuk menjernihkan air. Pada saat penambahan tawas

pH sampel air turun, dari yang awalnya 9,5 menjadi 7,0 untuk tawas dari kaleng merek lasegar dan 7,5 untuk kaleng merek red bull.

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Yield tawas yang paling besar (maksimum) diperoleh pada konsentrasi KOH 30% dengan konsentrasi H₂SO₄ 8M. Yield tawas yang diperoleh oleh tawas dari kaleng lasegar yaitu 88,45%, sedangkan tawas yang dihasilkan dari kaleng redbull yaitu 75,48%. Yield tawas dari kaleng lasegar lebih baik daripada kaleng redbull dikarenakan jumlah yield mendekati 100%.
2. Tawas yang berasal dari kaleng lasegar lebih baik dibandingkan tawas yang berasal dari kaleng redbull dengan kadar aluminium 4,64%. Tawas yang terbuat dari limbah kaleng minuman bekas lebih baik kadar aluminium nya jika dibandingkan dengan tawas yang diproduksi secara komersial yang hanya 0,37%.
3. Tawas yang diperoleh berbentuk kristal berwarna putih.

Adapun saran yang diperoleh ialah sebaiknya pada pelarutan potongan kaleng menggunakan KOH dilakukan sampai semua aluminium habis bereaksi agar proses pelarutan lebih sempurna kemudian disarankan untuk menguji kandungan aluminium yang terkandung di dalam kaleng terlebih dahulu. Berdasarkan tiap-tiap merek yang digunakan biar lebih mudah untuk mengetahui kadar aluminium secara lebih spesifik.

Daftar Pustaka

1. Alaerts G., & S.S Santika. 1984. Metode Penelitian Air. Usaha Nasional. Surabaya. Indonesia.
2. Bagus, Trisaksono. Pengelolaan Dan Pemanfaatan Sampah Menggunakan Teknologi Incenerator. Jurnal Teknologi Lingkungan, Vol.3, No. 1 Januari 2002 : 17-23, Januari 2002. Available at [https:// ejurnal.bppt.go.id](https://ejurnal.bppt.go.id) diakses pada 20 Juni 2017.
3. Desviani, Amanda P, Evaluasi Pemberian Dosis Koagulan Aluminium Sulfat Cair Dan Bubuk Pada Sistem Dosing Koagulan Di Instalasi Pengolahan Air Minum PT. Krakatau Tirta Industri. Skripsi, Institut Pertanian Bogor, 2012.
4. Efendi Helfi. (2003). Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
5. Ikhsan, Juslin. 2014. “Pengaruh Mordan Sintesis Dari Limbah Kaleng Terhadap Daya Ikat dan Laju Lepas Zat Warna Methyl Violet oleh Serat Kain” Jurnal Penelitian saintek, UNY. Vol 19, No 1 . Yogyakarta.
6. Manurung, M., Ayuningtyas, Fitria, I. 2010. Kandungan Aluminium dalam Kaleng Bekas dan Pemanfaatannya dalam Pembuatan Tawas. Jurnal Kimia (Journal of Chemistry).
7. Marlioni, N., (2014), Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga (Sampah Anorganik) sebagai Bentuk Implementasi dari Pendidikan Lingkungan Hidup, Jurnal Formatif 4(2), pp. 124-132.
8. Mulyadi, S. 2011. Karakterisasi Sifat Mekanis Kaleng Minuman (Larutan Lasegar, Pocari Sweat Dan Coca Cola. Jurnal Ilmu Fisika| Universitas Andalas. Vo. 3. No. 2. Hal. 68-74.
9. Purnawan, I, Ramadhani, R. 2014. Pengaruh Konsentrasi KOH Pada Pembuatan Tawas Dari Kaleng Aluminium Bekas. Jurnal Teknologi No 6 Vol 2. Hal 09-119.
10. Syaiful, M., Anugrah Intan Jn dan Danny Andriawan “Efektivitas Alum Dari Kaleng Minuman Bekas Sebagai Koagulan Untuk Penjernihan Air” Jurnal Teknik Kimia No. 4, Vol. 20. 2014 : 39-45.

11. Sitompul, L.R, Elvi, Y,, Shinta, E. 2017. *Pemanfaatan Logam Aluminium (Al) pada Kaleng Minuman Soda Menjadi Tawas*. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Riau. Vol. 4. No. 1-6.
12. Susanto, Ricky. 2008. *Optimasi Koagulasi-Flokulasi dan Analisis Kualitas Air pada Industri Semen*. Jakarta: Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.